

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC649 U.S. PTO
09/365863



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 8月 4日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第220554号

願 人

Applicant(s):

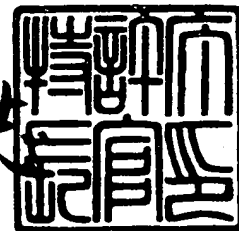
株式会社リコー

BEST AVAILABLE COPY

1999年 6月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

佐山 建志



【書類名】 特許願

【整理番号】 9802957

【提出日】 平成10年 8月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 オートフォーカス装置

【請求項の数】 3

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 畑 大介

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

 【識別番号】 100089118

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 036711

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9808514

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 オートフォーカス装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フォーカスレンズ系を介した被写体光を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像素子と、

前記画像データを A/D 変換してデジタル画像信号に変換する A/D 変換手段と、

デジタル画像データの輝度データの高周波成分を積分して得られる A F 評価値を出力する A F 評価手段と、

前記フォーカスレンズ系の位置を移動させながら前記 A F 評価手段により得られた A F 評価値をサンプリングするサンプリング手段と、

画像を記録する際の前記撮像素子の記録画素数を設定する記録画素数設定手段と、

前記サンプリング手段の前記 A F 評価値のサンプリング結果により合焦を判定し、前記フォーカスレンズ系を合焦位置に駆動するフォーカス駆動手段とを備え、

前記 A F 評価値をサンプリングするときの各サンプリングの前記フォーカスレンズ系の移動量を、前記記録画素数設定手段に設定された記録画素数に応じて変更することを特徴とするオートフォーカス装置。

【請求項 2】 フォーカスレンズ系を介した被写体光を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像素子と、

前記画像データを A/D 変換してデジタル画像信号に変換する A/D 変換手段と、

デジタル画像データの輝度データの高周波成分を積分して得られる A F 評価値を出力する A F 評価手段と、

前記フォーカスレンズ系の位置を移動させながら前記 A F 評価手段により得られた A F 評価値をサンプリングするサンプリング手段と、

画像を記録する際の前記撮像素子の記録画素数を設定する記録画素数設定手段と、

前記サンプリング手段の前記AF評価値のサンプリング結果により合焦を判定し、前記フォーカスレンズ系を合焦位置に駆動するフォーカス駆動手段とを備え、

まず、1回目のAF動作では、前記AF評価値をサンプリングする際のフォーカスレンズ系の移動量を大として概略の合焦位置を算出し、2回目以降のAF動作で、当該概略の位置近傍で前記AF評価値をサンプリングする際のフォーカスレンズ系の移動量を小として最終的な合焦位置を決定することとし、

当該AF動作の回数を、前記記録画素数設定手段により設定された撮像素子の記録画素数に応じて変更することを特徴とするオートフォーカス装置。

【請求項3】 前記AF動作実行後の合焦位置を保持するAFロック手段と

前記AFロック手段が作動している場合には、前記記録画素数設定手段による画像を記録する際の前記撮像素子の記録画素数の変更を禁止する禁止手段と、

を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のオートフォーカス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、オートフォーカス装置に関し、詳細には、デジタルカメラやデジタルビデオカメラに使用されるオートフォーカス装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、各種の機能を備えたデジタルカメラが普及している。例えば、記録時の画素数を変更できるデジタルカメラも登場している。これは、ユーザのニーズに応じて、ユーザが高画質で記録したい場合や普通の画質で記録したい場合に対応するためである。すなわち、記録画像が高画質でなくても良い場合には、記録画素数を落として記録する。これにより、記録ファイルの容量を小さくすることができる。また、CCDの高画素化に伴い、画像を記録するファイルも大容量化する傾向にある。

【0003】

また、CCDの高画素数化に伴って、同じ焦点距離、同じCCDサイズであっても高分解能なAF制御が要求される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、フォーカスレンズを駆動しながらAF評価値をサンプリングして合焦位置を検出するタイプのデジタルカメラにおいては、高画素のCCDを用いて高精度なAF制御を行うためには、AF評価値のサンプリング間隔を小さくする必要があるが、サンプリング間隔を小さくすると合焦動作に時間を長く要してしまうという問題がある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、高画素のCCDを使用した場合においても、短時間で高精度な合焦が可能なオートフォーカス装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、請求項1に係るオートフォーカス装置は、フォーカスレンズ系を介した被写体光を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像素子と、前記画像データをA/D変換してデジタル画像信号に変換するA/D変換手段と、デジタル画像データの輝度データの高周波成分を積分して得られるAF評価値を出力するAF評価手段と、前記フォーカスレンズ系の位置を移動させながら前記AF評価手段により得られたAF評価値をサンプリングするサンプリング手段と、画像を記録する際の前記撮像素子の記録画素数を設定する記録画素数設定手段と、前記サンプリング手段の前記AF評価値のサンプリング結果により合焦を判定し、前記フォーカスレンズ系を合焦位置に駆動するフォーカス駆動手段とを備え、前記AF評価値をサンプリングするときの各サンプリングの前記フォーカス系の移動量を、前記記録画素数設定手段に設定された記録画素数に応じて変更するものである。

【0007】

また、請求項2に係るオートフォーカス装置は、フォーカスレンズ系を介した

被写体光を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像素子と、前記画像データをA/D変換してデジタル画像信号に変換するA/D変換手段と、デジタル画像データの輝度データの高周波成分を積分して得られるAF評価値を出力するAF評価手段と、前記フォーカスレンズ系の位置を移動させながら前記AF評価手段により得られたAF評価値をサンプリングするサンプリング手段と、画像を記録する際の前記撮像素子の記録画素数を設定する記録画素数設定手段と、前記サンプリング手段の前記AF評価値のサンプリング結果により合焦を判定し、前記フォーカスレンズ系を合焦位置に駆動するフォーカス駆動手段とを備え、まず、1回目のAF動作では、前記AF評価値をサンプリングする際のフォーカスレンズ系の移動量を大として概略の合焦位置を算出し、2回目以降のAF動作で、当該概略の位置近傍で前記AF評価値をサンプリングする際のフォーカスレンズ系の移動量を小として最終的な合焦位置を決定することとし、当該AF動作の回数を、前記記録画素数設定手段により設定された撮像素子の記録画素数に応じて変更するものである。

【0008】

また、請求項3に係るオートフォーカス装置は、請求項1または2に記載のオートフォーカス装置において、前記AF動作実行後の合焦位置を保持するAFロック手段と、前記AFロック手段が作動している場合には、前記記録画素数設定手段による画像を記録する際の前記撮像素子の記録画素数の変更を禁止する禁止手段と、を備えたものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照して、この発明に係るオートフォーカス装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0010】

図1は、本実施の形態に係るオートフォーカス装置を適用したデジタルカメラの構成図である。同図において、100はデジタルカメラを示しており、デジタルカメラ100は、レンズ系101、絞り・フィルター部等を含むメカ機構102、CCD103、CDS回路104、可変利得増幅器（AGCアンプ）105

、A/D変換器106、IPP107、DCT108、コーダー109、MCC110、DRAM111、PCカードインタフェース112、CPU121、表示部122、操作部123、SG（制御信号生成）部126、ストロボ装置127、バッテリー128、DC-DCコンバータ129、EEPROM130、フォーカスドライバ131、パルスモータ132、ズームドライバ133、パルスモータ134、モータドライバ135を具備して構成されている。また、PCカードインタフェース112を介して着脱可能なPCカード150が接続されている。

【0011】

レンズユニットは、レンズ101系、絞り・フィルター部等を含むメカ機構102からなり、メカ機構102のメカニカルシャッタは2つのフィールドの同時露光を行う。レンズ系101は、例えば、バリフォーカルレンズからなり、フォーカスレンズ系101aとズームレンズ系101bとで構成されている。

【0012】

フォーカスドライバ131は、CPU121から供給される制御信号に従って、フォーカスパルスモータ132を駆動して、フォーカスレンズ系101aを光軸方向に移動させる。ズームドライバ133は、CPU121から供給される制御信号に従って、ズームパルスモータ134を駆動して、ズームレンズ系101bを光軸方向に移動させる。また、モータドライバ135は、CPU121から供給される制御信号に従ってメカ機構102を駆動し、例えば、絞りの絞り値を設定する。

【0013】

CCD（電荷結合素子）103は、レンズユニットを介して入力した映像を電気信号（アナログ画像データ）に変換する。CDS（相関2重サンプリング）回路104は、CCD型撮像素子に対する低雑音化のための回路である。

【0014】

また、AGCアンプ105は、CDS回路104で相関2重サンプリングされた信号のレベルを補正する。なお、AGCアンプ105のゲインは、CPU121により、CPU121が内蔵するD/A変換器を介して設定データ（コントロ

ール電圧)がAGCアンプ105に設定されることにより設定される。さらにA/D変換器106は、AGCアンプ105を介して入力したCCD103からのアナログ画像データをデジタル画像データに変換する。すなわち、CCD103の出力信号は、CDS回路104およびAGCアンプ105を介し、またA/D変換器106により、最適なサンプリング周波数(例えば、NTSC信号のサブキャリア周波数の整数倍)にてデジタル信号に変換される。

【0015】

また、デジタル信号処理部であるIPP (Image Pre-Processor) 107, DCT (Discrete Cosine Transform) 108, およびコーダー (Huffman Encoder/Decoder) 109は、A/D変換器106から入力したデジタル画像データについて、色差(Cb, Cr)と輝度(Y)に分けて各種処理、補正および画像圧縮/伸長のためのデータ処理を施す。

【0016】

さらに、MCC (Memory Card Controller) 110は、圧縮処理された画像を一旦蓄えてPCカードインタフェース112を介してPCカード150への記録, 或いはPCカード150からの読み出しを行う。

【0017】

CPU121は、ROMに格納されたプログラムに従ってRAMを作業領域として使用して、操作部123からの指示, 或いは図示しないリモコン等の外部動作指示に従い、上記デジタルカメラ内部の全動作を制御する。具体的には、CPU121は、撮像動作、自動露出(AE)動作、自動ホワイトバランス(AWB)調整動作や、AF動作等の制御を行う。

【0018】

また、カメラ電源はバッテリー128, 例えば、NiCd, ニッケル水素, リチウム電池等から、DC-DCコンバータ129に入力され、当該デジタルカメラ内部に供給される。

【0019】

表示部122は、LCD, LED, EL等で実現されており、撮影したデジタル画像データや、伸長処理された記録画像データ等の表示を行う。操作部123

は、機能選択、撮影指示、およびその他の各種設定を外部から行うためのボタンを備えている。具体的には、操作部 123 は、撮影指示を行うためのリリースキーや CCD 103 の記録画素数（ 1800×1200 、 900×600 、および 640×480 のいずれか）を設定するためのキー等を備えている。EEPROM 130 には、CPU 121 がデジタルカメラの動作を制御する際に使用する調整データ等が書き込まれている。

【0020】

上記したデジタルカメラ 100（CPU 121）は、被写体を撮像して得られる画像データを PC カード 150 に記録する記録モードと、PC カード 150 に記録された画像データを表示する表示モードと、撮像した画像データを表示部 122 に直接表示するモニタリングモード等を備えている。

【0021】

図 2 は、上記 IPP 107 の具体的構成の一例を示す図である。IPP 107 は、図 2 に示す如く、A/D 変換器 106 から入力したデジタル画像データを R・G・B の各色成分に分離する色分離部 1071 と、分離された R・G・B の各画像データを補間する信号補間部 1072 と、R・G・B の各画像データの黒レベルを調整するペデスタル調整部 1073 と、R、B の各画像データの白レベルを調整するホワイトバランス調整部 1074 と、CPU 121 により設定されたゲインで R・G・B の各画像データを補正するデジタルゲイン調整部 1075 と、R・G・B の各画像データの γ 変換を行うガンマ変換部 1076 と、RGB の画像データを色差信号（Cb, Cr）と輝度信号（Y）とに分離するマトリックス部 1077 と、色差信号（Cb, Cr）と輝度信号（Y）とに基づいてビデオ信号を作成し表示部 122 に出力するビデオ信号処理部 1078 と、を備えている。

【0022】

さらに、IPP 107 は、ペデスタル調整部 1073 によるペデスタル調整後の画像データの輝度データ（Y）を検出する Y 演算部 1079 と、Y 演算部 1079 で検出した輝度データ（Y）の所定周波数成分のみを通過させる BPF 1080 と、BPF 1080 を通過した輝度データ（Y）の積分値を AF 評価値とし

てCPU121に出力するAF評価値回路1081と、Y演算部1079で検出した輝度データ(Y)に応じたデジタルカウント値をAE評価値としてCPU121に出力するAE評価値回路1082と、デジタルゲイン調整部1075によるゲイン調整後のR・G・Bの各画像データの輝度データ(Y)を検出するY演算部1083と、Y演算部1083で検出した各色の輝度データ(Y)をそれぞれカウントして各色のAWB評価値としてCPU121に出力するAWB評価値回路1084と、CPU121とのインターフェースであるCPU I/F1085と、およびDCT108とのインターフェースであるDCT I/F1086等を備えている。

【0023】

つぎに、AF制御について説明する。AF制御においては、シャッタ速度およびゲインが設定された後、フォーカスパルスモータ132が1Vd期間に規定パルス駆動される。この規定パルス駆動の間に、IPP107内で得られたデジタル映像信号が処理されて輝度信号が得られる。この輝度信号の高周波成分を積分してAF評価値が求められ、このAF評価値のピークが合焦位置となる。

【0024】

ズーム制御においては、現在のフォーカス位置が後述する設定値「f p f a r c a l c」(無限)から設定値「f p n e a r c a l c」(至近; 約0.2m)までのどの位置(距離)にあるかを比で求められる。フォーカス位置は、ズーム駆動に併せてそのズームポイントでの「f p f a r d e f」と「f p n e a r d e f」から同じ比になるフォーカス位置に駆動され、バリフォーカルレンズのズームによるピントずれが補正される。

【0025】

つぎに、AFのための調整値である各設定値について説明する。図3は設定値を説明する図である。オートフォーカスでは、図3に示した如く、00~08までの9ズームステップ(ポジション)のバリフォーカルレンズを用いて行われるものとする。また、撮影距離範囲は、無限から約0.2mであるが、ワイドのみ約0.01mとする。

【0026】

図3に示したテーブルには、各ズームステップに対して6種類の設定値として「ccdaf drv data」,「fp far def」,「fp near def」,「fp far calc」,「fp near calc」,「nml smp」が対応付けられている。なお、図3中の各設定値は16進表示とする。

【0027】

ここで、「ccdaf drv data」は、AF評価値をサンプリングするときの各サンプリングのフォーカスレンズ系の移動量（パルス数）を示す。「fp far def」は、各ズームステップでのAF評価値サンプリングスタート位置を示し、フォーカス繰り出しパルス数「fp inf def」の位置を基準とした差分がデータとして入力されている。

【0028】

「fp near def」は、各ズームステップでのAF評価値サンプリングエンド位置を示し、フォーカス繰り出しパルス数「fp inf def」の位置を基準とした差分がデータとして入力されている。「fp far calc」は、各ズームステップでの無限位置を示し、フォーカス繰り出しパルス数「fp inf def」の位置を基準とした差分がデータとして入力されている。

【0029】

「fp near calc」は、各ズームステップでの0.2m位置を示し、フォーカス繰り出しパルス数「fp inf def」の位置を基準とした差分がデータとして入力されている。「nml smp」は、AF評価値のサンプリング結果によらずに必ずAF評価値のサンプリングを実行する全域サンプリングフォーカスレンズ系移動を行うサンプリング数を示している。

【0030】

なお、「fp inf def」とは、フォーカスの無限側目メカ端からワイドのAF評価値サンプリングスタートまでのフォーカス繰り出しパルス数を示している。

【0031】

続いて、動作について説明する。図4はオートフォーカス動作を行うための設定動作を説明するフローチャートであり、図5はオートフォーカス動作を説明するフローチャートである。

【0032】

図5において、 fp_far_init = フォーカス繰り出しパルス数 (fp_inf_def) - AF評価値サンプリングスタート位置 ($fp_far_def[zoom]$)、 fp_near_init = フォーカス繰り出しパルス数 (fp_inf_def) + AF評価値サンプリングエンド位置 ($fp_near_def[zoom]$)、 $fp_home = (fp_far_init) - (fp_home_def)$ 、そして、 $nml_smp_def = nml_smp[zoom]$ である。ここで、 $zoom$ は9ズームステップのポジションで、 $zoom=0$ のときに、「ワイド」となり、 $zoom=4$ のときに、「ミーン」となり、 $zoom=8$ のときに、「テレ」となる。

【0033】

図5に示した動作では、まず、ズーム位置とズーム駆動パルス数とを合わせてズームリセットが行われた後、フォーカス位置とフォーカス駆動パルス数とを合わせてフォーカスリセットが行われる。ズームリセット、フォーカスリセットはそれぞれメカ端にまで駆動することで実施される。

【0034】

メカ端に駆動する以上のパルス数で駆動した後の位置は規定のパルス数位置として決定される。ここで、フォーカスの場合には、 $near$ 側のメカ端で $fp_max = 205$ パルスとなる。また、メカ端に駆動するときの最後のパルス出力のデータは、 fp_home_state として調整時に設定される。続いて、フォーカスが常焦点位置 (約2.5m) に設定され、さらにズームが実施される。

【0035】

続いて図4に示した動作が開始される。図4に示した動作モードは、オートフォーカスモードである。オートフォーカスの場合には、まずAF初期設定 ($ccdaf_init_set$) が実行され (ステップS1)、第1リリースが操作

される。このとき、設定されているズームポイントでの常焦点位置（約2.5m）を調整値から計算し、AF作動する。続いて、AF用AEの設定（ccdafae set）が行われる（ステップS2）。

【0036】

そして、処理がステップS3へ移行すると、フォーカスをホームポジションHP（fp home）に駆動する。続くステップS4では、フォーカスが初期位置INIT（fp far init）へ駆動される。このように、フォーカスがホームポジションHPから初期位置INITへ駆動されることで、バックラッシュ（fp b rash=8（パルス））を取り除くことができる。

【0037】

そして、処理はステップS5へ移行する。AF評価値サンプリング時のフォーカス駆動が垂直同期信号Vdに同期して行われる。その際、フォーカスは各サンプリングのフォーカスレンズ系の移動量（ccdaf drv data）分ずつ駆動する。このとき、フォーカスの駆動は、AF評価値の値（ピークなどの情報）に関係なく、near位置（nml smp分のAF評価値をサンプリングするまで、フォーカスの駆動量としては、（ccdaf drv data）*（nml smp）となる）まで行われる。これは通常の撮影距離範囲内（無限から約0.5m）である。

【0038】

ここでは、通常の撮影距離範囲内でサンプリングしたAF評価値からピーク位置やAF評価値の増減データなどが計算され、通常の撮影距離範囲内に合焦位置があるかの判定が下される。マクロの撮影距離範囲内で合焦を行う場合にも、フォーカスレンズは合焦位置からバックラッシュを取り除く位置までフォーカスを駆動後に合焦位置に駆動される。

【0039】

この後、処理はステップS6へ移行する。ステップS6において、通常の撮影距離範囲内に合焦位置がある場合、AF評価値のサンプリングが中止され、合焦位置からバックラッシュを取り除く位置までフォーカスが駆動された後に、フォーカスが合焦位置に駆動される。

【0040】

また、通常の撮影距離範囲内に合焦位置がない場合、マクロの撮影距離範囲内（約0.5mから約0.2m）のAF評価値のサンプリングが実施される（マクロ；fp near initまで）。ただし、マクロの撮影距離範囲内では、ピークを検出した時点でAF評価値のサンプリングが中止される。

【0041】

この後、処理はステップS7へ移行する。ステップS7においてフォーカスの駆動がオフ（f c s m o f f）されることで、本処理が終了する。

【0042】

つぎに、ズーム位置とフォーカス位置との関係について説明する。図6はフォーカス位置調整用のZFテーブルを示す図、図7は図6のZF（ズームフォーカス）テーブルをグラフ化して示す図である。

【0043】

ZFテーブルは、ズーム位置に対するフォーカス位置を調整するときを使用されるものである。図6に示したZFテーブルは、No. 0, No. 1, No. 2の3例を示している。いずれの例も、無限と至近（例えば20cm）の2基準に対してワイド（W）端…ミーン（M）…テレ（T）端までの間で9つのポジションが割り当てられる。各ポジションには、パルス数ZPと調整値（f（mm））とが対応付けられる。このZFテーブルはROMなどに記憶保持される。

【0044】

図7において、No. 0のグラフとして無限基準A0-1と至近基準B0-1とが示され、No. 1のグラフとして無限基準A1-1と至近基準B1-1とが示され、No. 2のグラフとして無限基準A2-1と至近基準B2-1とが示されている。以上のグラフから、無限を基準とする場合よりも至近を基準とした場合の方がパルス数が低くなる。

【0045】

つぎに、ドライバについて詳述する。図8はズームパルスモータ132およびフォーカスパルスモータ134のドライバ（フォーカスドライバ131とズームドライバ133）を示す回路図、図9はパルスモータ駆動ICの真理値表を示す

図である。図 8 において、フォーカスドライバ 131 とズームドライバ 133 とは、図 9 に示した真理値表に従って入出力の関係を規定する。

【0046】

図 9 に示した真理値表に従えば、図 8 に示すフォーカスドライバ 131 およびズームドライバ 133 は、自回路のイネーブル信号を“L”（ロー）としている場合には、入力（IN1, 2）はなく、待機状態となることから、出力（OUT1, 2, 3, 4）はオフとなる。一方、イネーブル信号を“H”（ハイ）としている場合には、入力の IN1 と IN2 との論理関係から、駆動して出力の OUT1～4 が 2 相励磁の変化を生じる出力となる。

【0047】

図 10 は、フォーカスパルスモータ 132 を駆動するパルスのタイミングを示すタイミングチャートである。同図において、（A）は、VD（垂直同期信号）を示し、（B）は、CCD 103 の記録画素数を 1800×1200 とした場合のフォーカスパルスモータ 132 の駆動タイミングを示し、（C）は、CCD 103 の記録画素数を 900×600 とした場合のフォーカスパルスモータ 132 の駆動タイミングを示し、（D）は、CCD 103 の記録画素数を 640×480 とした場合のフォーカスパルスモータ 132 の駆動タイミングを示す。

【0048】

つぎに、CCD 103 の記録画素数に応じた CPU 121 の AF 動作の制御例（制御例 1 および制御例 2）を説明する。

【0049】

（制御例 1）

まず、第 1 の例として、設定された CCD 103 の記録画素数に応じて AF 評価値のサンプリング間隔を変更する場合（フォーカスレンズ系 101a の移動量を変更する場合）を説明する。図 11 は、設定された CCD 103 の記録画素数に応じて AF 評価値のサンプリング間隔を変更する場合の CPU 121 の AF 動作の制御を説明するためのフローチャートである。以下、図 11 のフローチャートに従って CPU 121 の AF 動作制御を説明する。

【0050】

まず、CCD103の記録画素数が 1800×1200 に設定されているか否かを判断する（ステップS10）。CCD103の記録画素数が 1800×1200 に設定されている場合には、フォーカスパルスモータ132を駆動するためのパルスを、1AFステップ当たり2パルスに設定する（ステップS13）。一方、CCD103の記録画素数が 1800×1200 に設定されていない場合にはステップS11に移行する。

【0051】

ステップS11では、CCD103の記録画素数が 900×600 に設定されているか否かを判断する。CCD103の記録画素数が 900×600 に設定されている場合には、フォーカスパルスモータ132を駆動するためのパルスを、1AFステップ当たり4パルスに設定する（ステップS14）。一方、CCD103の記録画素数が 900×600 に設定されていない場合にはステップS12に移行する。

【0052】

ステップS12では、CCD103の記録画素数が 640×480 に設定されているか否かを判断する。CCD103の記録画素数が 640×480 に設定されている場合には、フォーカスパルスモータ132を駆動するためのパルスを、1AFステップ当たり7パルスに設定する（ステップS15）。一方、CCD103の記録画素数が 640×480 に設定されていない場合には当該処理を終了する。

【0053】

そして、フォーカスパルスモータ132は、CPU121により設定されるパルスに応じてフォーカスレンズを駆動する。これにより、CCD103の記録画素数が大きく設定されている程、AF評価値のサンプリング間隔が短くなり（フォーカスレンズ系101aの移動量を小さくし）、CCD103の記録画素数に要求される精度でAF動作が可能となる。

【0054】

以上説明したように、上記動作例では、設定されたCCD103の記録画素数に応じてAF評価値のサンプリング間隔を変更しているので、記録時のCCD1

03の画素数に要求されるAF精度を得るためのAF評価値のサンプリング間隔とすることができ、記録時のCCD103の画素数が少ない場合にはAF動作の時間を短縮することが可能となる。

【0055】

(制御例2)

つぎに、第2の例として、設定されたCCD103の記録画素数に応じてAF動作を複数回行う場合について説明する。図12は、設定されたCCD103の記録画素数に応じて合焦動作を複数回行う場合のCPU121のAF動作の制御を説明するためのフローチャートである。以下、図12のフローチャートに従ってCPU121のAF動作制御を説明する。

【0056】

まず、CCD103の記録画素数が、 1800×1200 、 900×600 、および 640×480 のうちのいずれに設定されている場合でも、フォーカスパルスモータ132を駆動するためのパルスを、1AFステップ当たり7パルスに設定し、CCDAFメイン関数（図4参照）を実行する（ステップS20）。これにより、概略の合焦位置が特定される。

【0057】

つぎに、概略の合焦位置から最終的な合焦位置を特定する場合について説明する。CCD103の記録画素数に応じて、2回目以降の合焦動作のAF評価値のサンプリング間隔（フォーカスパルスモータ132の移動量）を異ならせる。

【0058】

まず、ステップS21では、CCD103の記録画素数が 640×480 に設定されているか否かを判断する。CCD103の記録画素数が 640×480 に設定されている場合には、当該処理を終了する。

【0059】

他方、CCD103の記録画素数が 640×480 に設定されていない場合、すなわち、CCD103の記録画素数が、 1800×1200 、 900×600 に設定されている場合には、1AFステップ当たり7パルスでの合焦位置から-24パルスをHP、-14パルスを無限と設定する（ステップS22）。ついで

、フォーカスパルスモータ132を駆動するためのパルスを、1AFステップ当たり4パルスに設定して、CCDAFメイン関数を実行し合焦位置を特定する（ステップS23）。

【0060】

続いて、CCD103の記録画素数が900×600に設定されているか否かを判断する（ステップS24）。CCD103の記録画素数が900×600に設定されている場合には、当該処理を終了する。

【0061】

他方、CCD103の記録画素数が900×600に設定されていない場合、すなわち、CCD103の記録画素数が、1800×1200に設定されている場合には、1AFステップ当たり4パルスでの合焦位置から-18パルスをHP、-8パルスを無限と設定する（ステップS25）。ついで、フォーカスパルスモータ132を駆動するためのパルスを、1AFステップ当たり2パルスに設定して、CCDAFメイン関数（図4参照）を実行し合焦位置を特定する（ステップS26）。

【0062】

以上まとめると、CCD103の記録画素数が640×480の場合には、1回の合焦動作、すなわち、1AFステップ当たり7パルスに設定してAF動作を行った合焦位置を最終的な合焦位置と特定する。CCD103の記録画素数が900×600の場合には、2回の合焦動作、すなわち、1AFステップ当たり7パルスに設定してAF動作を行った後、1AFステップ当たり4パルスに設定してAF動作を行った合焦位置を最終的な合焦位置と特定する。CCD103の記録画素数が1800×1200の場合には、3回の合焦動作、すなわち、1AFステップ当たり7パルスに設定してAF動作を行った後に、1AFステップ当たり4パルスに設定してAF動作を行い、さらに、1AFステップ当たり2パルスに設定してAF動作を行った合焦位置を最終的な合焦位置と特定する。

【0063】

以上説明したように、上記した動作例では、記録時のCCD103の画素数に応じて、AF動作を行う回数を異ならせているので、記録時のCCD103の画

素数に要求されるAF精度を得るためのAF動作の回数とすることができ、記録時のCCD103の画素数が少ない場合にはAF動作の時間を短縮することが可能となる。

【0064】

また、2回目以降のAF動作を行う場合のAF評価値のサンプリング間隔を前回のAF評価値のサンプリング間隔よりも小さくしているので、正確な合焦位置を特定することが可能となる。付言すると、1回のAF動作で、AF評価値のサンプリング間隔を細かくして最終的な合焦位置を特定するよりも、本実施の形態の如く、1回目のAF動作では、サンプリング間隔を粗くして概略の合焦位置を特定し、2回目以降のAF動作で、概略の合焦位置近傍で、サンプリング間隔を細かくして最終的な合焦位置を特定した方が、全体のAF動作に要する時間を短縮できる。

【0065】

つぎに、AF動作から記録動作に移行する場合のCPU121の処理を説明する。図13は、AF動作から記録動作に移行する場合のCPU121の処理を具体的に説明する。

【0066】

画像のモニタリングが行われている場合に、リリースキー(RL)のRL1がオンとなっているか否かを判断する(ステップS30)。ここで、リリースキーを中程まで押した状態を「RL1のオンの状態」とし、リリースキーを完全に押した状態を「RL2のオン状態」とする。

【0067】

RL1がオンとなっている場合には、上記したAF動作を実行する(ステップS31)。ついで、AFロック(合焦位置を固定)し、記録時のCCD103の記録画素数の変更を禁止する(ステップS32)。続いて、RL2がオンとなっているか否かを判断する(ステップS33)。RL2がオンとなっている場合には記録処理を行う。他方、RL2がオンとなっていない場合には、ステップS36に移行し、RL1がオンとなっているか否かを判断する。RL1がオンとなっている場合には、ステップS33に移行する一方、RL1がオンとなっていない

場合には、AFロックを解除し、記録時のCCD103の記録画素数の変更を許可し（ステップS35）、ステップS30に戻る。

【0068】

以上説明したように、上記動作例によれば、AF動作を行った場合には、AFをロック（合焦位置を固定）し、CCD103の画素数の変更を禁止することにより、記録時のAF精度の不足を防止している。付言すると、AFロック後に、CCD103の画素数の変更を禁止することとしたのは、AFをロックした場合にCCD103の記録画素数の変更があると、CCD103の画素数で必要とされるAF精度が異なるので、AFロック時のAF精度よりも高いAF精度が要求されるCCD103の画素数に変更された場合に、AF精度を満足することができなくなるからである。

【0069】

なお、本発明は、上記した実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で適宜変形して実行可能である。

【0070】

【発明の効果】

請求項1に係るオートフォーカス装置は、フォーカスレンズ系を介した被写体光を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像素子と、画像データをA/D変換してデジタル画像信号に変換するA/D変換手段と、デジタル画像データの輝度データの高周波成分を積分して得られるAF評価値を出力するAF評価手段と、フォーカスレンズ系の位置を移動させながらAF評価手段により得られたAF評価値をサンプリングするサンプリング手段と、画像を記録する際の前記撮像素子の記録画素数を設定する記録画素数設定手段と、サンプリング手段のAF評価値のサンプリング結果により合焦を判定し、フォーカスレンズ系を合焦位置に駆動するフォーカス駆動手段とを備え、AF評価値をサンプリングするときの各サンプリングのフォーカスレンズ系の移動量を、記録画素数設定手段に設定された撮像素子の記録画素数に応じて変更することとしたので、記録時の撮像素子の画素数に要求されるAF精度を得るためのAF動作の回数とすることができ、記録時の撮像素子の画素数が少ない場合にはAF動作の時間を短縮することが

可能となる。

【0071】

また、請求項2に係るオートフォーカス装置は、フォーカスレンズ系を介した被写体光を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像素子と、画像データをA/D変換してデジタル画像信号に変換するA/D変換手段と、デジタル画像データの輝度データの高周波成分を積分して得られるAF評価値を出力するAF評価手段と、フォーカスレンズ系の位置を移動させながらAF評価手段により得られたAF評価値をサンプリングするサンプリング手段と、画像を記録する際の撮像素子の画素数を設定する記録画素数設定手段と、サンプリング手段のAF評価値のサンプリング結果により合焦を判定し、フォーカスレンズ系を合焦位置に駆動するフォーカス駆動手段とを備え、まず、1回目のAF動作では、AF評価値をサンプリングする際のフォーカスレンズ系の移動量を大として概略の合焦位置を算出し、2回目以降のAF動作で、当該概略の位置近傍でAF評価値をサンプリングする際のフォーカスレンズ系の移動量を小として最終的な合焦位置を決定することとし、当該AF動作の回数を、記録画素数設定手段により設定された撮像素子の記録画素数に応じて変更することとしたので、記録時の撮像素子の画素数に要求されるAF精度を得るためのAF動作の回数とすることができ、記録時の撮像素子の画素数が少ない場合にはAF動作の時間を短縮することが可能となる。

【0072】

また、請求項3に係るオートフォーカス装置は、請求項1または2に記載のオートフォーカス装置において、AF動作実行後の合焦位置を保持するAFロック手段と、AFロック手段が作動している場合には、記録画素数設定手段による画像を記録する際の撮像素子の記録画素数の変更を禁止する禁止手段とを備えたこととしたので、合焦位置を固定した後、撮像素子の画素数の変更を禁止することにより、記録時のAF精度の不足を防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態に係るデジタルカメラの構成図である。

【図 2】

図 1 の I P P の具体的構成の一例を示す図である。

【図 3】

実施の形態によるオートフォーカス動作を説明するフローチャートである。

【図 4】

実施の形態によるオートフォーカス動作を行うための設定動作を説明するフローチャートである。

【図 5】

実施の形態による設定値を説明する図である。

【図 6】

実施の形態においてズーム位置に対するフォーカス位置を調整するとき使用する Z F テーブルを示す図である。

【図 7】

図 7 の Z F テーブルをグラフ化して示す図である。

【図 8】

実施の形態によるズームパルスモータおよびフォーカスパルスモータのドライバを示す回路図である。

【図 9】

図 8 に示したドライバにおいてパルスモータ駆動 I C の真理値表を示す図である。

【図 10】

フォーカスパルスモータを駆動するパルスのタイミングを示すタイミングチャートである。

【図 11】

設定された C C D の記録画素数に応じて A F 評価値のサンプリング間隔を変更する場合の C P U の A F 動作の制御を説明するためのフローチャートである

【図 12】

設定された C C D の記録画素数に応じて合焦動作を複数回行う場合の C P U の A F 動作の制御を説明するためのフローチャートである。

【図 13】

A F 動作から記録動作に移行する場合の C P U の処理を説明するためのフローチャートである。

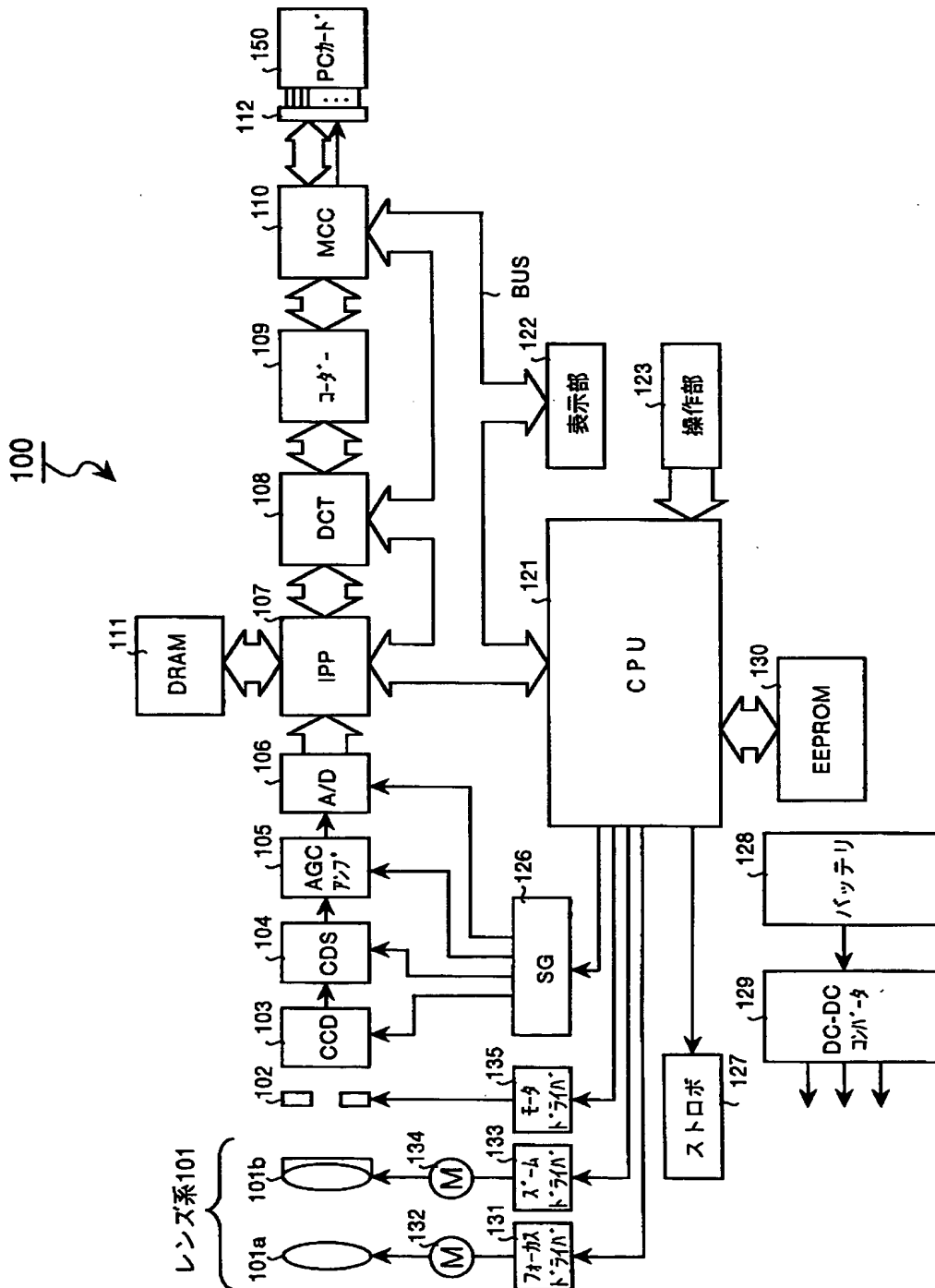
【符号の説明】

- 100 デジタルカメラ
- 101 レンズ系
- 101a フォーカスレンズ系
- 101b ズームレンズ系
- 102 オートフォーカス等を含むメカ機構
- 103 CCD (電荷結合素子)
- 104 CDS (相関2重サンプリング) 回路
- 105 可変利得増幅器 (AGC アンプ)
- 106 A/D 変換器
- 107 IPP (Image Pre-Processor)
- 108 DCT (Discrete Cosine Transform)
- 109 コーダー (Huffman Encoder/Decoder)
- 110 MCC (Memory Card Controller)
- 111 RAM (内部メモリ)
- 112 PCカードインタフェース
- 121 CPU
- 122 表示部
- 123 操作部
- 126 SG部
- 127 ストロボ
- 128 バッテリ
- 129 DC-DCコンバータ
- 130 EEPROM
- 131 フォーカスドライバ
- 132 フォーカスパルスモータ

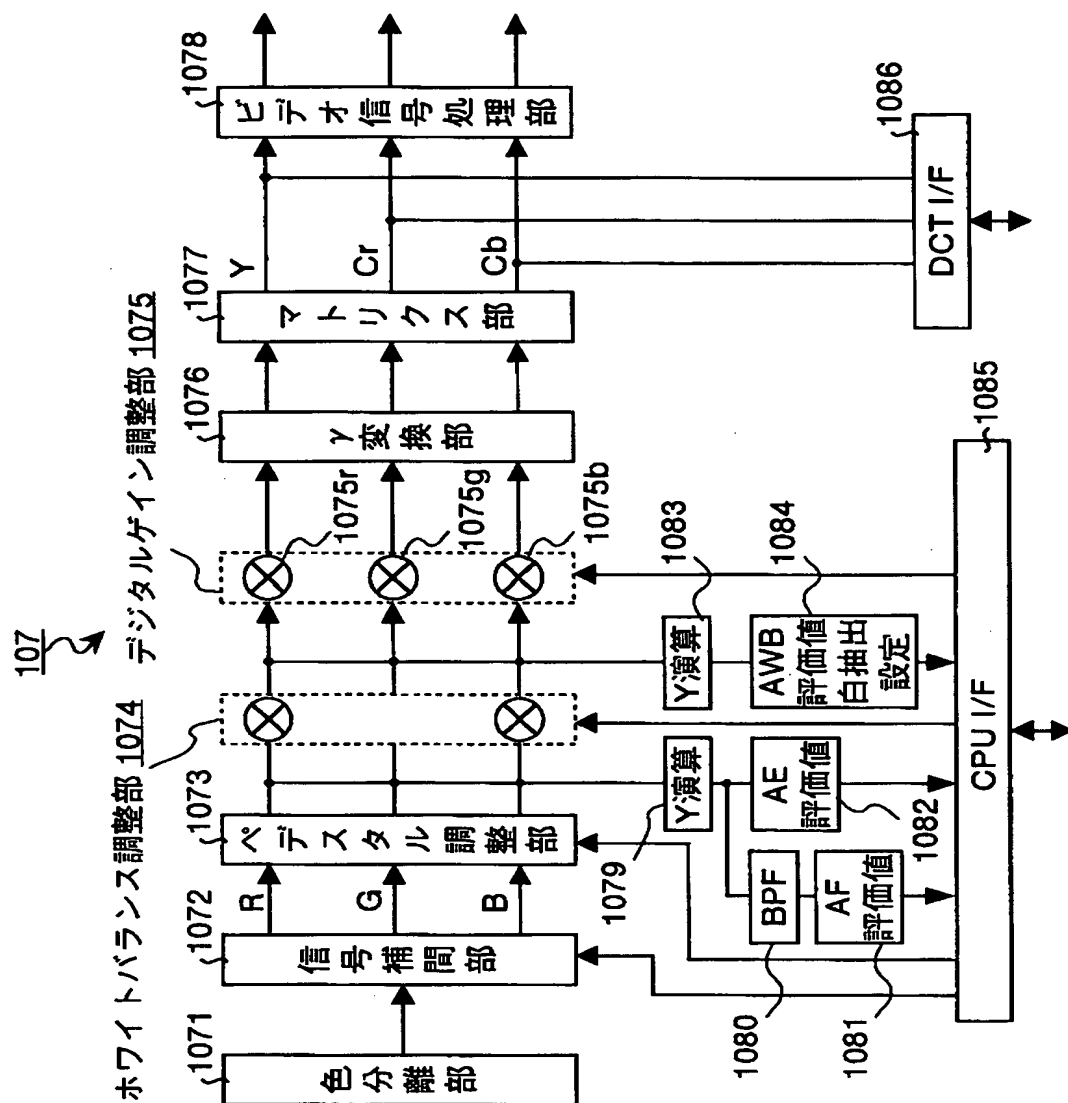
133 ズームドライバ
 134 ズームパルスモータ
 135 モータドライバ
 150 PCカード
 1071 色分離部
 1072 信号補間部
 1073 ペDESTAL調整部
 1074 ホワイトバランス調整部
 1075 デジタルゲイン調整部
 1076 γ 変換部
 1077 マトリクス部
 1078 ビデオ信号処理部
 1079 Y演算部
 1080 BPF
 1081 AF評価値回路
 1082 AE評価値回路
 1083 Y演算部
 1084 AWB評価値回路
 1085 CPU I/F
 1086 DCT I/F
 1075 r, 1075 g, 1075 b 乗算器

【書類名】 図面

【図 1】



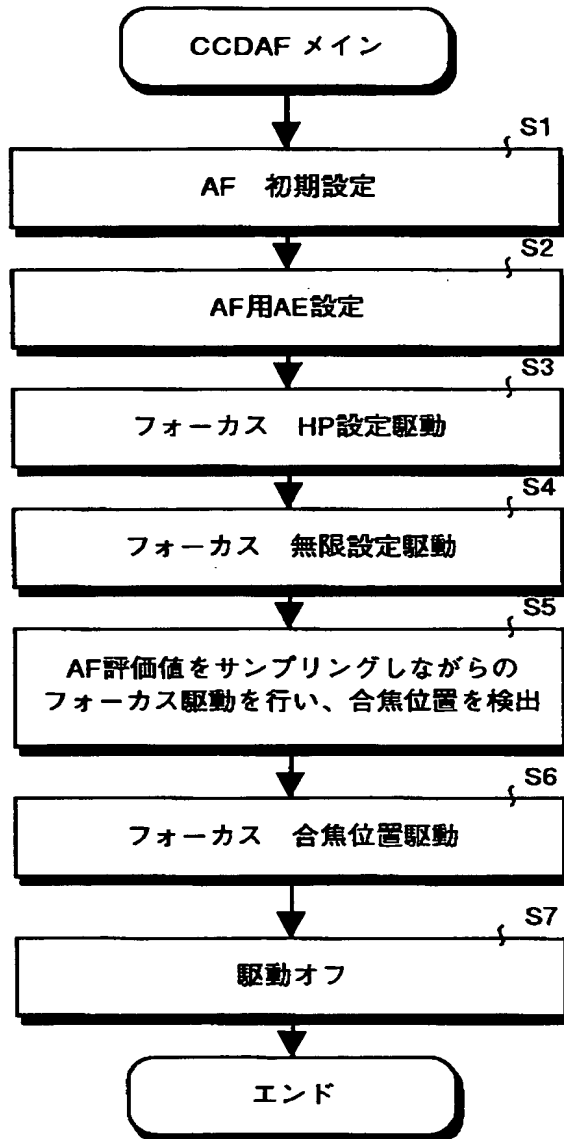
【図 2】



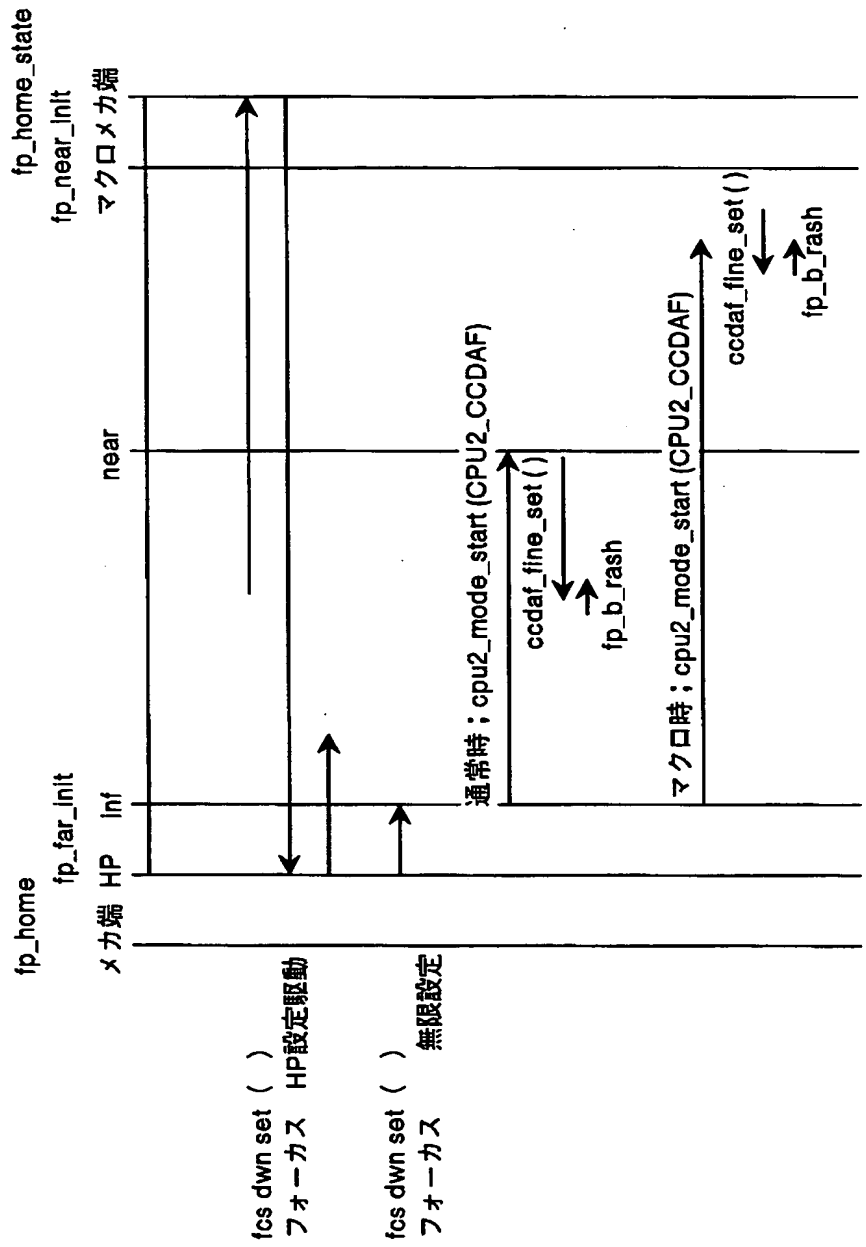
【図 3】

$\lambda^* - 4\lambda^* 7^*$	codaf drv data	fp far def	fp near def	fp far calc	fp near calc	nml smp
00	03	00	90	08	19	07
01	03	07	2d	10	24	08
02	03	11	3b	1b	32	09
03	03	1a	4b	24	40	0a
04	03	22	5b	2c	50	0b
05	03	28	6c	35	5f	0c
06	04	2a	7c	38	6f	0d
07	04	23	8b	31	7c	0e
08	04	01	90	11	80	0f

【図 4】



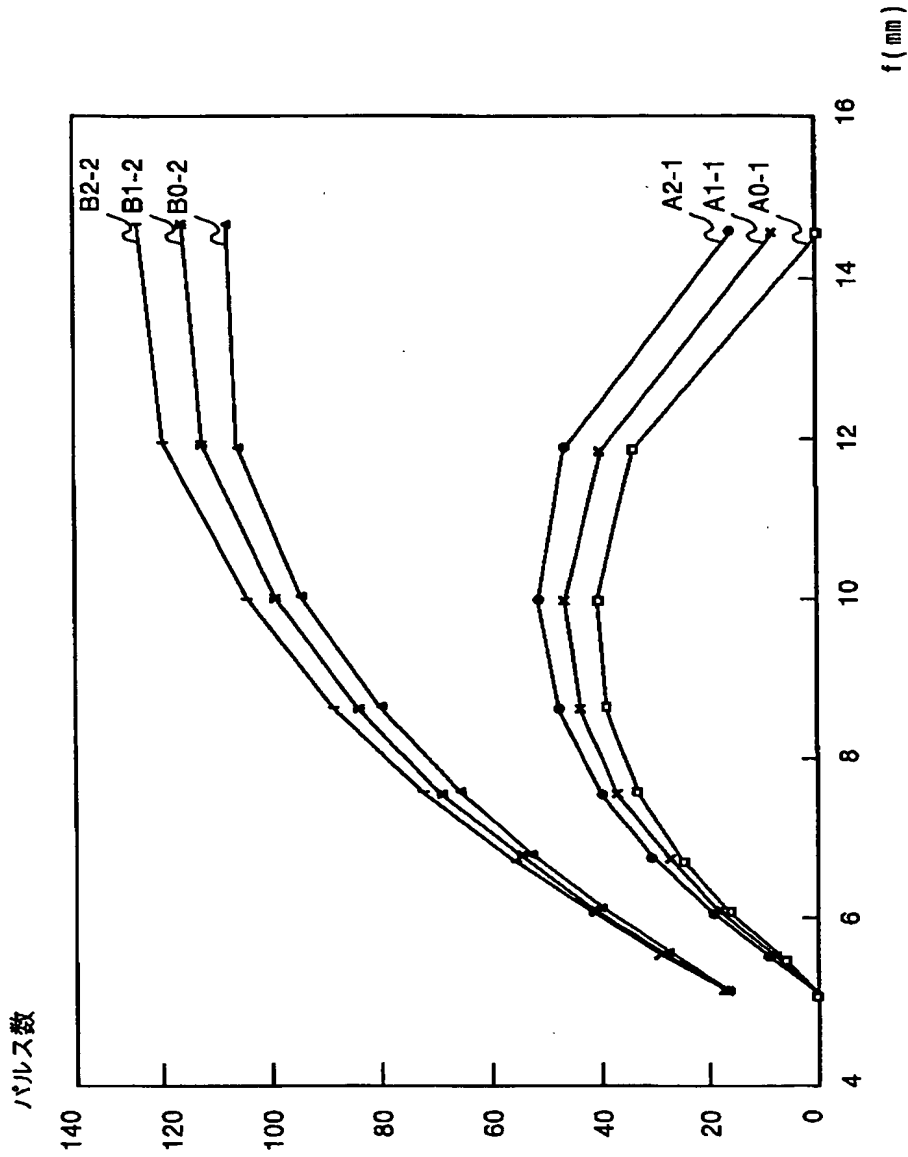
【図 5】



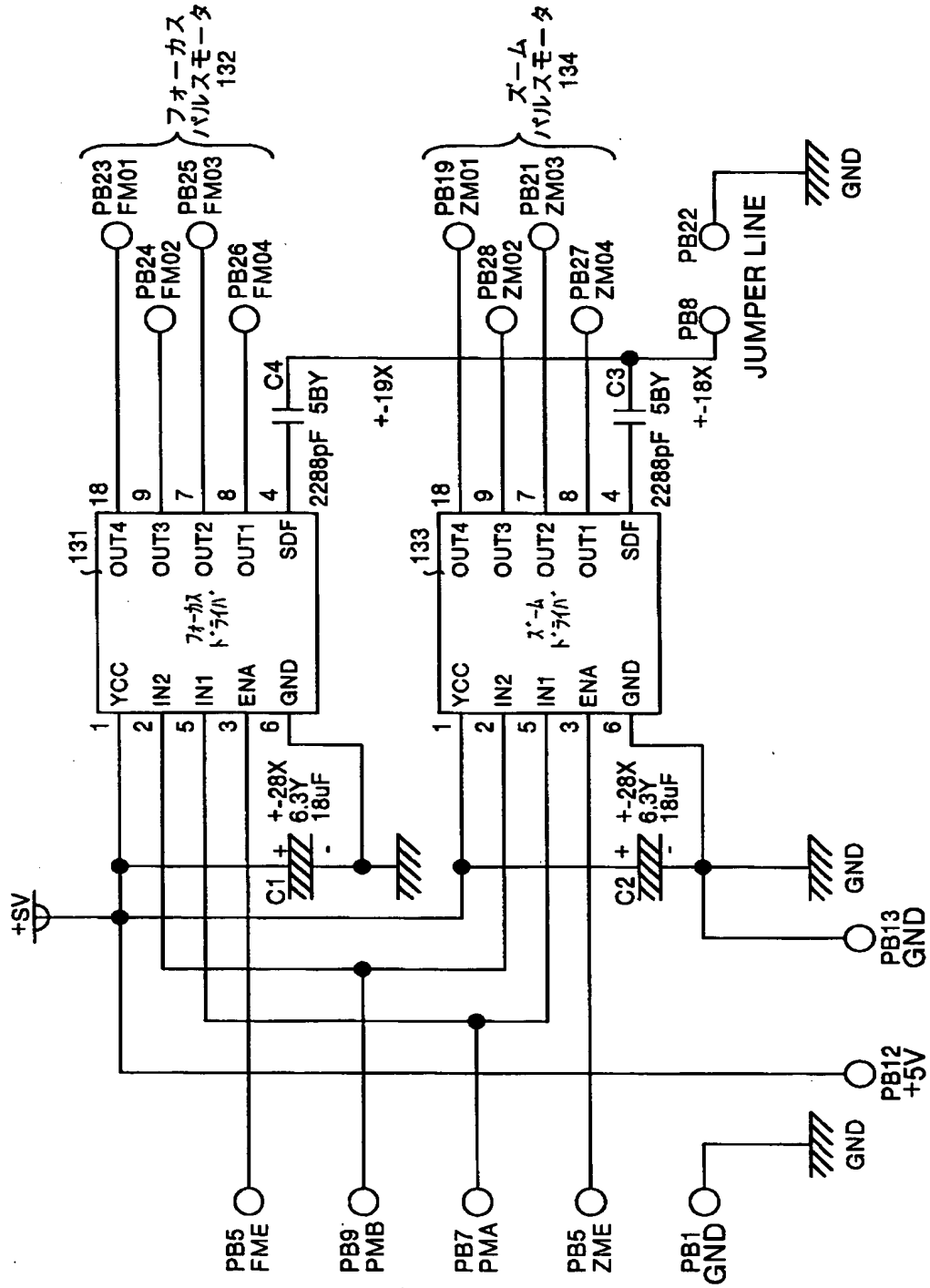
【図 6】

	POS (I)	f (mm)	ZP	No0		No1		No2	
				∞	20cm	∞	20cm	∞	20cm
W端	0	5.1	10	0	17	0	17	0	17
:	1	5.51	26	7	27	8	28	9	29
:	2	6.089	46	17	40	19	42	20	43
:	3	6.742	67	26	54	28	56	31	59
M	4	7.553	89	34	68	38	72	41	75
:	5	8.585	112	40	83	45	87	49	92
:	6	9.944	138	42	98	48	103	53	108
:	7	11.814	168	35	110	41	116	48	123
T端	8	14.55	206	1	112	9	120	17	128

【図 7】



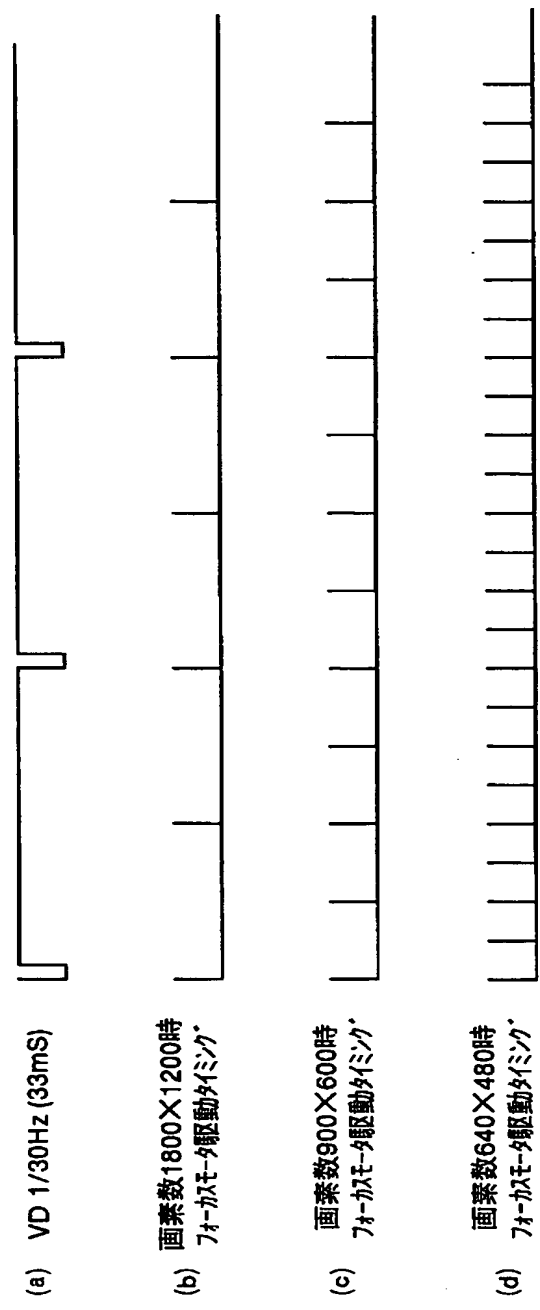
【図 8】



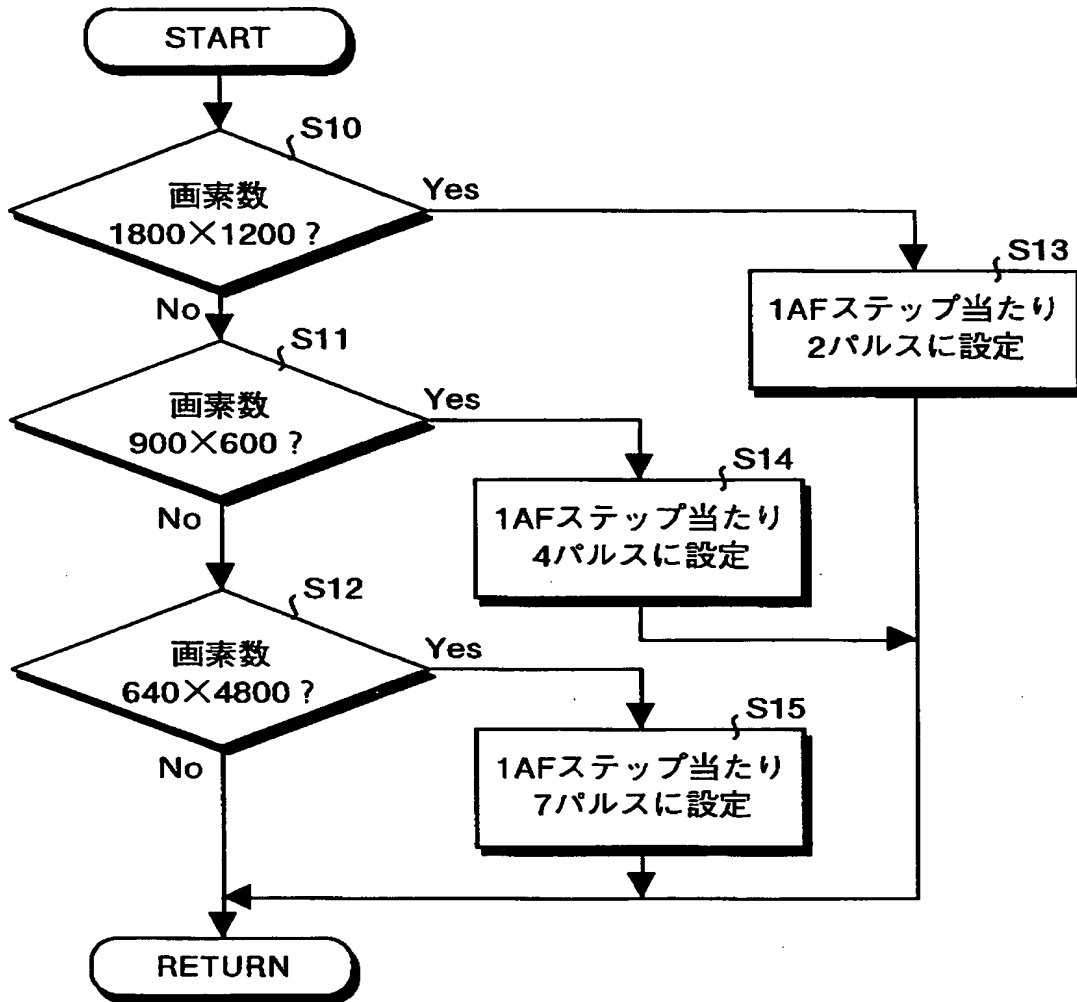
【図 9】

ENA	IN1	IN2	OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	備考
L	—	—	OFF	OFF	OFF	OFF	待機
H	L	L	H	L	H	L	2相 励磁
	L	H	H	L	L	H	
	H	H	L	H	L	H	
	H	L	L	H	H	L	

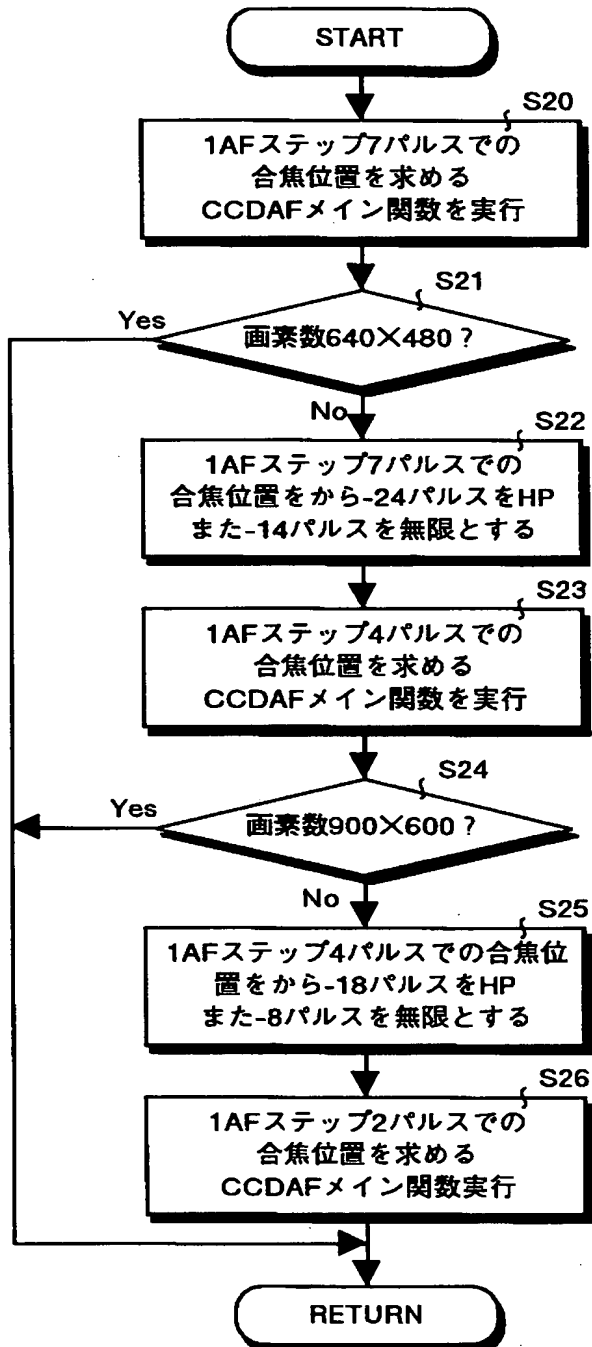
【図 10】



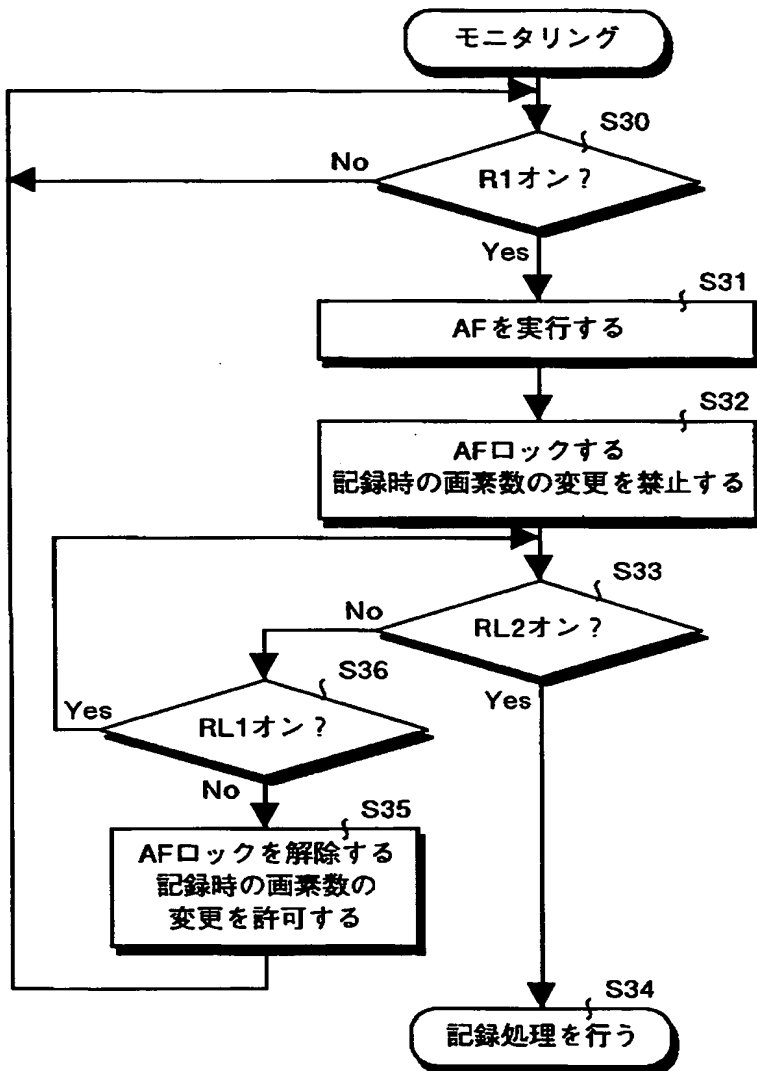
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高画素のCCDを使用した場合においても、短時間で高精度な合焦が可能なオートフォーカス装置を提供すること。

【解決手段】 CPU121は、AF評価値をサンプリングするときの各サンプリングのフォーカスレンズ系101aの移動量を、CCD103の記録画素数に応じて変更すべく制御する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代理人】 申請人
【識別番号】 100089118
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 6 号 東京倶楽部
ビルディング 酒井国際特許事務所
【氏名又は名称】 酒井 宏明

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー